

Docket No.: 50353-577

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Takayuki SUZUKI, et al.

Serial No.:

Group Art Unit:

Filed: October 10, 2001

Examiner:

For: METHOD AND APPARATUS FOR TREATING A DISC PLATE

#3
21302

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant(s) hereby claims the priority
of:

Japanese Patent Application No. 2001-092451, Filed March 28, 2001
Japanese Patent Application No. 2001-197738, Filed June 29, 2001

cited in the Declaration of the present application. Certified copies are submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Gene Z. Rubinson
Registration No. 33,351

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 GZR:kjw
Date: October 10, 2001
Facsimile: (202) 756-8087

P010D-0010S(1)
50353-577
Takayuki Suzuki, et al
10/10/2001
McDermott, Will & Emery

日 本 国 特 許
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-092451

出 願 人
Applicant(s):

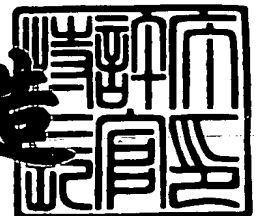
オリジン電気株式会社

JC997 U.S. PTO
09/973048
10/10/01

2001年 9月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3083499

特 2001-092451

【書類名】 特許願
【整理番号】 1-1133
【提出日】 平成13年 3月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/26
【発明者】

【住所又は居所】 東京都豊島区高田1丁目18番1号
オリジン電気株式会社内

【氏名】 鈴木 隆之

【発明者】
【住所又は居所】 東京都豊島区高田1丁目18番1号
オリジン電気株式会社内

【氏名】 中村 昌寛

【発明者】
【住所又は居所】 東京都豊島区高田1丁目18番1号
オリジン電気株式会社内

【氏名】 小林 秀雄

【発明者】
【住所又は居所】 東京都豊島区高田1丁目18番1号
オリジン電気株式会社内

【氏名】 篠原 信一

【特許出願人】

【識別番号】 000103976

【住所又は居所】 東京都豊島区高田1丁目18番1号

【氏名又は名称】 オリジン電気株式会社

【代表者】 鈴木 茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000697

【納付金額】 21,000円

出証特2001-3083499

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク基板の反り低減方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 射出成形された成形ディスク基板を高速で回転させ、その回転による遠心力で前記成形ディスク基板の反りを低減することを特徴とするディスク基板の反り低減方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記成形ディスク基板の回転は、その成形ディスク基板の材質が固化する前に行うことを特徴とするディスク基板の反り低減方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 において、

前記成形ディスク基板の回転は、その成形ディスク基板の材質が固化した後に停止させることを特徴とするディスク基板の反り低減方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかにおいて、

前記成形ディスク基板の回転数は、1 0 0 0 r p m 以上であることを特徴とするディスク基板の反り低減方法。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかにおいて、

前記成形ディスク基板の回転前又は回転中にその成形ディスク基板を冷却又は加熱することを特徴とするディスク基板の反り低減方法。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかにおいて、

前記成形ディスク基板の回転後の、又はその成形ディスク基板が固化したディスク基板の反り量を測定し、該反り量に基づいて前記回転数、回転時間、回転の上昇速度のいずれか又は組み合わせを調整することを特徴とするディスク基板の反り低減方法。

【請求項 7】 請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかにおいて、

前記成形ディスク基板の回転前又は回転中にその温度を測定し、該温度に基づいて前記回転数、回転時間、回転の上昇速度のいずれか又は組み合わせを調整することを特徴とするディスク基板の反り低減方法。

【請求項 8】 請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかにおいて、

前記成形ディスク基板の回転後の、又はその成形ディスク基板が固化したディ

スク基板の反り量を測定し、該反り量に基づいて冷却又は加熱の調整を行うことを特徴とするディスク基板の反り低減方法。

【請求項 9】 射出成形して得られた成形ディスク基板を移載する搬送手段と、
該搬送手段より搬送された前記成形ディスク基板を受けとるディスク受台と、
前記成形ディスク基板の材質が固化する前に前記ディスク受台を回転させて成形ディスク基板を回転させる回転駆動装置と、
を備えたことを特徴とするディスク基板の反り低減装置。

【請求項 10】 請求項 9 において、
前記成形ディスク基板の回転後の、又はその成形ディスク基板が固化したディスク基板の反り量を測定する反り測定手段と、
その反り量を解析してその大きさに対応する前記成形ディスク基板の回転数、
回転時間、回転の上昇速度のいずれか又は組み合わせを求め、前記回転数、回転時間、
回転の上昇速度のいずれか又は組み合わせを制御する制御信号を前記回転駆動装置に与えるデータ変換・制御手段と、
を備えたことを特徴とするディスク基板の反り低減装置。

【請求項 11】 請求項 10 において、
前記成形ディスク基板の回転中にその温度を測定する温度測定手段と、
その測定温度と、予め求めた温度と回転数、回転時間、回転の上昇速度との関係を示すデータベースとから、前記成形ディスク基板の回転数、回転時間、
回転の上昇速度のいずれか又は組み合わせを制御する制御信号を前記回転駆動装置に与えるデータ変換・制御手段と、
を備えたことを特徴とするディスク基板の反り低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、DVD又はコンパクトディスクのような光ディスクの反りの低減、特に射出成形されたディスク基板の反りを低減して平坦化するための方法及び装置に関する。

【0002】

【従来技術】 一般に、DVD基板やコンパクトディスク基板のような光ディスク基板は射出成形される。ディスク基板の成形について、図7により説明すると、一对の金型10、11内にディスク基板となる樹脂材料が射出され、成形ディスク基板1'が成形される。このとき、成形ディスク基板1の一方の面に所定の情報が記録される。次に、同図(B)に示すように金型10、11が両側に開き、取り出し機構(図示せず)の取り出しアーム12が前進して金型10と11との間に入り、温度が高くて未だ柔らかい成形ディスク基板1'を吸着保持すると後退し、金型10、11外に取り出す。

【0003】 次に、同図(C)に示すように、金型10、11外に取り出されたディスク基板1'は、ある位置で直接搬送機構の搬送アーム13に吸着保持され、搬送アーム13によって次の冷却用ステージ14に搬送される。この点についてもう少し詳しく説明すると、金型10、11外に取り出され、取り出しアーム12の先端部の吸着部12aに吸着保持されている成形ディスク基板1'は、取り出しアーム12に吸着保持された面とは反対の面を、搬送アーム13の先端部に設けられた吸着保持部13aにより吸着される。このとき、ほぼ同時に取り出しアーム12の吸着部12aは吸着を解除する。しかる後、搬送アーム13は成形ディスク基板1'を吸着保持した状態でほぼ180度旋回し、成形ディスク基板1'を冷却用ステージ14に移載する。成形ディスク基板1'は冷却用ステージ14で冷却され、その樹脂材料は固化して、ディスク基板1となる。例えば、その固化温度は60℃である。

【0004】 前述のように、成形機の金型から取り出された直後の成形ディスク基板1'は温度が高く、十分に柔らかい状態にあるため、冷却されてその樹脂材料が固化し、ディスク基板1となる過程でかなりの変形、つまり反りが発生することが分かっている。この反りを低減するために、従来では金型の温度を調整したり、あるいは金型10と金型11間に温度差を付けて低減したり、又は樹脂材料を射出する際の圧力を調整するなど、射出成形時の種々の条件を調整していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前述のようにして反りの小さい成形

ディスク基板 1' が得られたとしても、成形機の金型から取り出された直後の成形ディスク基板 1' は温度が高く、十分に柔らかい状態にあるため、成形ディスク基板 1' を金型から取り出すとき、及び搬送機構により冷却用ステージに搬送する過程で反ってしまうという問題があることが分かった。また、冷却過程でも反りが大きくなる。この点について図 8 を用いて説明する。図 8 (A) は、成形機の金型から成形ディスク基板 1' を取り出すために、取り出しアーム 12 の吸着部 12 a が成形ディスク基板 1' を吸着保持したとき、又は搬送アーム 13 の吸着保持部 13 a が成形ディスク基板 1' を吸着保持したときを示す。成形ディスク基板 1' は温度が高く、十分に柔らかい状態にあるため、成形ディスク基板 1' の中央部を吸着するとき、その吸着力で吸着側とは反対方向に曲がってしまうことを確認した。また、図 8 (B) に示すように、取り出しアーム 12 や搬送アーム 13 が成形ディスク基板 1' を吸着保持した状態で比較的高速で回転したり、移動することにより、そのときの風圧で反りが発生することも確認された。さらに、図 8 (C) に示すように、成形ディスク基板 1' が冷却用ステージ 14 のディスク受台 15 に載置され冷却されている期間に、その自重で反りが発生する場合があることも確認した。

【0006】 以上の反りは、成形ディスク基板 1' が有する中央穴（図示せず）を中心に放射外方向にほぼ対称的に生じる反りであるが、その中央穴を通る 1 ～ 3 本の線に対してほぼ対照的に左右に曲がる反りもあり、そしてこの反りは、ディスク基板の製造サイクルタイムが短縮するのに伴い顕著に現れ、ディスク基板の反りを複雑にすると共に大きくしてしまうという問題もある。

本発明はこのような従来の問題点を解決するため、成形ディスク基板の状態、つまりその樹脂材料が固化する前の柔らかい間に反りを低減することにより、反りの小さな、あるいは実質的に反りの無いディスク基板を得ることを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するため、請求項 1 の発明は、射出成形された成形ディスク基板を高速で回転させ、その回転による遠心力で前記成形ディスク基板の反りを低減するディスク基板の反り低減方法を提案するも

のである。

この発明によれば、柔らかい状態の成形ディスク基板に遠心力によ引っ張り力を与えて反りを低減すると同時に、冷却も同時に行える。

【0008】 請求項2の発明は、上記課題を解決するため、請求項1において、前記成形ディスク基板の回転は、その成形ディスク基板の材質が固化する前に行うディスク基板の反り低減方法を提案するものである。

【0009】 請求項3の発明は、上記課題を解決するため、請求項1又は請求項2において、前記成形ディスク基板の回転は、その成形ディスク基板の材質が固化した後に停止させることを特徴とするディスク基板の反り低減方法を提案するものである。

請求項3の発明によれば、成形ディスク基板が固化するまで遠心力が働いているので、成形ディスク基板が固化するときのひずみによる反りも小さくでき、より反りの小さなディスク基板を得ることができる。

【0010】 請求項4の発明は、上記課題を解決するため、請求項1ないし請求項3において、前記成形ディスク基板の回転数は、1000rpm以上であるディスク基板の反り低減方法を提案するものである。

成形ディスク基板を1000rpm以上で高速回転させるので、有効に反りを低減することができる遠心力を与える。

【0011】 請求項5の発明では、上記課題を解決するため、請求項1ないし請求項4のいずれかにおいて、前記成形ディスク基板の回転前又は回転中にその成形ディスク基板を冷却又は加熱するディスク基板の反り低減方法を提案するものである。

成形ディスク基板の温度の調整も行っているので、より反りの小さなディスク基板を得ることができる。

【0012】 請求項6の発明は、上記課題を解決するため、請求項1ないし請求項5のいずれかにおいて、前記成形ディスク基板の回転後の、又はその成形ディスク基板が固化したディスク基板の反り量を測定し、その反り量に基づいて前記回転数、回転時間、回転の上昇速度のいずれか又は組み合わせを調整するディスク基板の反り低減方法を提案するものである。

測定された反り量に応じて回転数、回転時間、回転の上昇速度などを調整しているので、より反りの小さなディスク基板を得ることができる。

【0013】 請求項7の発明は、上記課題を解決するため、請求項1ないし請求項6のいずれかにおいて、前記成形ディスク基板の回転前又は回転中におけるその温度を測定し、この温度に基づいて前記回転数、回転時間、回転の上昇速度のいずれか又は組み合わせを調整するディスク基板の反り低減方法を提案するものである。

成形ディスク基板の測定された温度に応じて回転数、回転時間、回転の上昇速度などを調整しているので、より反りの小さなディスク基板を得ることができる。

【0014】 請求項8の発明は、上記課題を解決するため、請求項1ないし請求項7のいずれかにおいて、前記成形ディスク基板の回転後の、又はその成形ディスク基板が固化したディスク基板の反り量を測定し、この反り量に基づいて冷却又は加熱の調整を行うディスク基板の反り低減方法を提案するものである。

測定された反り量に応じて成形ディスク基板の温度を調整しているので、より反りの小さなディスク基板を得ることができる。

【0015】 請求項9の発明は、上記課題を解決するため、射出成形して得られた成形ディスク基板を移載する搬送手段と、この搬送手段より搬送された前記成形ディスク基板を受けとるディスク受台と、前記成形ディスク基板の材質が固化する前に前記ディスク受台を回転させて成形ディスク基板を回転させる回転駆動装置とを備えたディスク基板の反り低減装置を提案するものである。

この発明によれば、簡単な装置で柔らかい状態の成形ディスク基板に遠心力により引っ張り力を与えて反りを低減すると同時に、冷却も同時に行える。

【0016】 請求項10の発明は、上記課題を解決するため、請求項9において、前記成形ディスク基板の回転後の、又はその成形ディスク基板が固化したディスク基板の反り量を測定する反り測定手段と、その反り量を解析してその大きさに対応する前記成形ディスク基板の回転数、回転時間、回転の上昇速度のいずれか又は組み合わせを求め、前記回転数、回転時間、回転の上昇速度のいずれか

又は組み合わせを制御する制御信号を前記回転駆動装置に与えるデータ変換・制御手段とを備えた成形ディスク基板の反り低減装置を提案するものである。

測定された反り量に応じて回転数、回転時間、回転の上昇速度などを調整しているので、より反りの小さなディスク基板を得ることができる。

【0017】 請求項11の発明は、上記課題を解決するため、請求項10において、前記成形ディスク基板の回転前又は回転中にその温度を測定する温度測定手段と、その測定温度と、予め求めた温度と回転数、回転時間、回転の上昇速度との関係を示すデータベースとから、前記成形ディスク基板の回転数、回転時間、回転の上昇速度のいずれか又は組み合わせを制御する制御信号を前記回転駆動装置に与えるデータ変換・制御手段とを備えた成形ディスク基板の反り低減装置を提案するものである。

成形ディスク基板の測定された温度に応じて、回転数、回転時間、回転の上昇速度などを調整しているので、より反りの小さなディスク基板を得ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態及び実施例】 本発明の原理は、前述のように金型から取り出された直後の成形ディスク基板1'は温度が高く、十分に柔らかい状態にあるため、特に図1に示すように製造のサイクルタイムが速くなると、成形ディスク基板1'の円周方向の反りが搬送時の風圧、吸着保持による応力、成形時の応力、あるいは自重により大きくなるが、成形ディスク基板の状態、つまりその樹脂材料が固化する前の柔らかい状態で、成形ディスク基板を高速回転させることにより、遠心力を働かせてその放射外方向への引っ張り力で成形ディスク基板の反りを小さくするものである。ここで高速回転とは1000rpm以上、好ましくは2000rpm以上である。

実験では装置の能力の関係から製造のサイクルタイムを3.5から測定したが、図1から分かるように、特にサイクルタイムが4.0秒から3.5秒と高速になるに伴い急速に成形ディスク基板1'の円周方向の反りが大きくなるが、測定範囲では反りの最も大きい3.5秒で高速回転させると、反りが大幅に小さくなることが理解される。

【0019】 次に図2により、本発明の基本的な実施例について説明すると、前述したような鎖線で示された成形ディスク基板1'は、ディスク受台2に載置される。ディスク受台2は一般的なものであり、情報を読み取るときの信頼性を低下させないために、成形ディスク基板1'の中央部の非情報記録面域を支承する。ディスク受台2は、回転駆動装置3により回転する回転シャフト4に結合されるか、又は回転シャフト4と一体的に形成されている。図示していないが、ディスク受台2の吸着部は回転シャフト4を通して外部の真空ポンプ機構（図示せず）に結合されている。回転駆動装置3は比較的短い時間で所定の高速回転数、例えば10000rpmまで上昇することができるものである。

【0020】 金型から取り出されたばかりの成形ディスク基板1'をディスク受台2に吸着保持した後、回転駆動装置3が作動して高速で成形ディスク基板1を所定回転数まで上昇させ、その回転数を保持する。室温で回転させた場合にはこの回転により、成形ディスク基板1'には遠心力が働き、成形ディスク基板1'には放射外方向に引っ張り力が働くので、樹脂材料が固化するまで反りは低減される。その回転数は、1000rpm以上で有効であり、更に回転数を増大させることにより遠心力が大きくなり、反りを有効に低減する。ここで、回転によって成形ディスク基板1'は強制空冷されることになるので、0.6mm程度の厚みの成形ディスク基板1'の温度は自然放置による冷却に比べて急激に低下するが、室温中で回転数が5000rpmのとき、その樹脂材料が固化する温度、例えば60℃まで低下するのに通常の場合は測定結果から7秒以上かかる。一方、製造のサイクルタイムの関係から7秒以上も回転させることはなく、通常は2ないし4秒程度の回転時間であるので、成形機から取り出したばかりの成形ディスク基板1'を回転させる場合には、回転処理中に冷却を行いながら反りの低減が行われる。このことは、冷却時における反りの発生の低減にも役立つ。

【0021】 なお、この高速回転は成形ディスク基板が固化してディスク基板になった後に停止するのが好ましい。このようにすれば、成形ディスク基板が固化するまで遠心力がかかっているので、固化時のひずみによる反りを有効に小さくできる。成形機の成形ディスク基板1枚当たりの生産時間よりも長い時間高速回転させる場合には、回転装置を2台設け、成形された成形ディスク基板を交互

に振り分ければ良い。

【0022】 ここで、成形機から取り出したばかりの成形ディスク基板1'は温度が高く、柔らかいので、その柔らかい成形ディスク基板1'をディスク受台2で吸着すると、反りが大きくなり易いので、好ましくはディスク受台2は冷えていた方がよい。ディスク受台2を冷やす方法としては、図3(A)に示すように冷風など気体を吹きつけるのが効果的であり、冷風を吹きつけた状態で成形ディスク基板1'をディスク受台2に載置する。そして、冷却されたディスク受台2上に成形ディスク基板1'を載置し、そのまま又は軽く吸着して、例えばその状態を1秒間保持して冷却し、次に図3(B)に示すように吸着力を高めると共に、図3(C)に示すように高速回転させる。

【0023】 次に図4及び図5により、本発明の第2の実施例について説明すると、成形機の金型10、11から成形ディスク基板1'を取り出す段階(A)と、そのディスク基板1'を図1に示したディスク受台に載せて高速回転させる段階(B)と、回転させながら、あるいは別の冷却ステージで冷却風などを送って成形ディスク基板1'の樹脂材料を固化させてディスク基板1を得る段階(C)と、ディスク基板1の反り量を測定する段階(D)とからなり、その測定結果が許容値以下ならば回転条件は適正なものとして保持され、その回転条件で次の成形ディスク基板1'は回転される。

【0024】 しかし、その測定結果が許容値を越えた場合には、解析が行われ、反り量データを回転制御データに変換し、回転条件を制御する信号が形成される。その信号は、図2に示した回転駆動装置3の図示しない制御回路に制御信号として入力される。前記回転条件は主に回転数、回転時間、及び回転の立ち上がり速度である。この実施例では、段階(D)にあるディスク基板1の反り量によって段階(B)にある成形ディスク基板1'の回転条件を制御する。回転条件は、前もって種々の実験で、成形ディスク基板1'の反り量に対する回転数、回転時間、及び回転速度の立ち上がり時間との関係をデータとして蓄積し、データベース化されている。

【0025】 ディスク基板1の反りを低減する装置は、ディスク基板1の反りを測定する測定手段と、測定された反り量を予め蓄積されたデータから解析して

回転制御信号に変換するデータ変換・制御手段とからなり、その回転制御信号は図2に示した回転駆動装置3に出力される。ディスク基板1の反りを測定する前記測定手段はレーザ変位計と同様な考え方で実現され、そのレーザ変位計における測定原理について簡単に説明する。その測定原理は三角測量を応用したものであり、発光素子と受光素子とを組み合わせ構成され、発光素子には半導体レーザが用いられる。また、半導体レーザから出力されるレーザ光は投光レンズで集光され、測定対象物、ここではディスク基板1に照射される。ディスク基板1に照射された光線の一部分は、レンズを通して受光素子上にスポットを結ぶ。ディスク基板1が移動すると、その反りによって反射角の入射角が変化するので受光素子上のスポットが移動し、そのスポットの位置を検出することによって、ディスク基板1の変位量、つまり反り量を知ることができる。また、この方法とは別に、正反射された光を受けるCCD（電荷転送デバイス）上の位置から角度を求めるようにしてもよい。

【0026】 そのような測定方法で検知されたディスク基板1の反りは、予め求められた反り量と回転数、回転時間、回転の上昇速度などとの関係を表すデータベースを利用して解析され、制御量として求められる。その制御量は制御信号として図2に示した回転駆動装置3に与えられ、ディスク基板1の反りの大きさに応じて、回転駆動装置3はディスク受台3の回転数、あるいは回転時間、又は回転の上昇速度などを制御する。この調整された回転によって成形ディスク基板1'には適切な遠心力が作用し、成形ディスク基板1'の反りが低減されると共に、冷却され、反りの小さなディスク基板1が得られる。ここで回転数は大きい方が遠心力が大きくなり、また回転時間が長い方がその遠心力の働く時間が長くなることは容易に理解できるが、回転の上昇速度は回転による成形ディスク基板1'の冷却と、回転に伴う吸着面に働く応力との関係からその応力の影響を小さくするような速度が選ばれる。

【0027】 なお、成形機の金型10、11から取り出されたばかりの成形ディスク基板1'は温度が高く、かなり柔らかいので、できるだけ早く適度な柔らかさにするために冷風を吹きつける必要がある場合もある。また、前にも述べたように成形ディスク基板1'を図2のディスク受台2に載置してその非情報記録

面域を吸着するとき、その非情報記録面域がなるべく固い状態にある方が吸着時の痕が付き難いので、冷却する方が好ましい。したがって、成形ディスク基板 1' が載置される前のディスク受台 2 に冷風を吹きつけて冷やしておくのが良い。また、ディスク受台 2 を冷却しないと、成形ディスク基板 1' の熱によって温度上昇するので、この意味からもディスク受台 2 の冷却は必要である。このため、あるいは成形ディスク基板 1' の冷却を早めるため、図には示していないが、成形ディスク基板 1' の上面に冷風を供給する冷風供給装置が備えられている場合がある。それら装置は制御信号により送風温度の調整、送風速度の調整が行えるようになっている。

【0028】 次に、図 6 により第 3 の実施例について説明する。図 6 において、図 4 で示した記号と同一の記号は相当する部材を示すものとする。成形機の種類やディスク基板の合成樹脂材料などによって、成形機から取り出された成形ディスク基板 1' の温度が異なり、その柔らかさも異なる場合があるので、成形ディスク基板 1' の温度に従って回転数、回転時間、回転の上昇速度などの回転条件を調整し、前記吸着痕が着いてしまうなど他に悪影響を与えることなく最適な反りの低減する必要がある。

【0029】 この実施例はこのような課題を解決するものであり、成形機で成形してその金型 10、11 から成形ディスク基板 1' を取り出す工程 (A) と、その取り出された成形ディスク基板 1' の温度を赤外線温度センサのような温度測定手段 5 で測定する工程 (B) と、前述のように成形ディスク基板 1' を高速回転させて遠心力を与え、その反りを低減する工程 (C) と、成形ディスク基板 1' を冷却させて反りが低減されたディスク基板 1 を得る工程 (D) に、工程 (B) で測定された温度データにより工程 (C) の高速回転の条件を制御する回転制御工程を付加したところに特徴がある。なお、通常の場合には成形ディスク基板 1' が図 1 に示したディスク受台上に載置されたとき温度測定される。

【0030】 回転の条件を制御する回転制御工程は、予め成形ディスク基板の種々の温度に対して回転数、回転時間、回転の上昇速度などの回転条件をどのように調整すれば成形ディスク基板の反りを最小にできるかを求めて温度と回転条件のデータベースを作成し、そのデータベースをコンピュータにメモリしておく

。温度測定手段5によって検出された成形ディスク基板1'の温度は、コンピュータにメモリされた温度と回転条件のデータベースから解析されて、制御量として求められ、最適な回転条件を与える制御信号が発生される。その制御信号は図1に示した回転駆動装置3に与えられ、成形ディスク基板1'の温度に応じて、回転駆動装置3はディスク受台3の回転数、あるいは回転時間、又は回転の上昇速度などの回転条件を制御する。

【0031】 さらに、成形ディスク基板の温度に対して回転条件を調整するだけでは、温度の関係で成形ディスク基板1'の反りが十分に適切に低減されない場合には、回転させながら前述のような冷却を行うと効果があることが分かった。この場合には、成形ディスク基板1'の測定された温度に応じて冷却能力を強めたり、弱めたり制御するのが好ましい。予め成形ディスク基板1'の温度とディスク基板1の反りとの関係を求め、温度と反りのデータベースを作成して蓄積しておき、成形ディスク基板1'の測定温度をそのデータベースから解析して、冷却量を制御することにより、ディスク基板1の反りの最適な低減を実現することができる。なお、設備を簡単にするために一定の冷却能力で冷却しても効果はある。

【0032】 なお、以上の実施例では主に冷却の場合について述べたが、工程の都合などから、成形ディスク基板1'の温度が成形機から取り出されたときの温度よりも数十度低い温度で反り低減用の回転工程が行われる場合には、熱風を成形ディスク基板1'を吹きつけて温度を上昇させるか、あるいは冷却速度を遅くすることが必要になる場合があり、この場合には電気ヒータとファンとの組み合わせで熱風を供給、あるいは赤外線ヒータで直接照射などを行える熱風供給装置が備えられる。

【0033】

【発明の効果】 以上述べたように、本発明では、反りの小さいディスク基板を得ることができるので、反りの小さい品質の高い光ディスクを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる成形ディスク基板の反り低減の基本技術を説明するための図である。

【図 2】 本発明にかかる第 1 の実施例を説明するための図である。

【図 3】 本発明にかかる第 1 の実施例を説明するための図である。

【図 4】 本発明にかかる第 2 の実施例を説明するための図である。

【図 5】 本発明にかかる第 2 の実施例を説明するための図である。

【図 6】 本発明にかかる第 3 の実施例を説明するための図である。

【図 7】 従来の成形ディスク基板の反りについて説明するための図である。

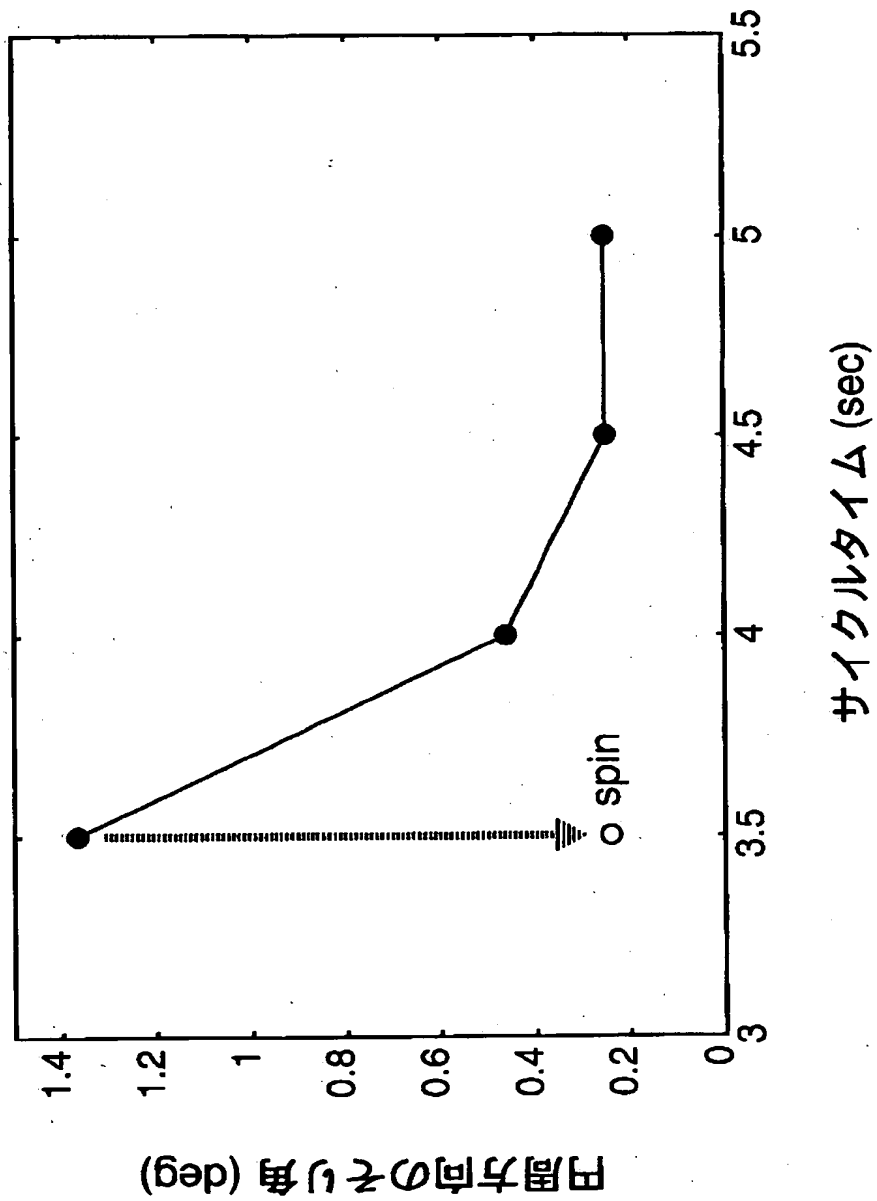
【図 8】 従来の成形ディスク基板の反りについて説明するための図である。

【符号の説明】

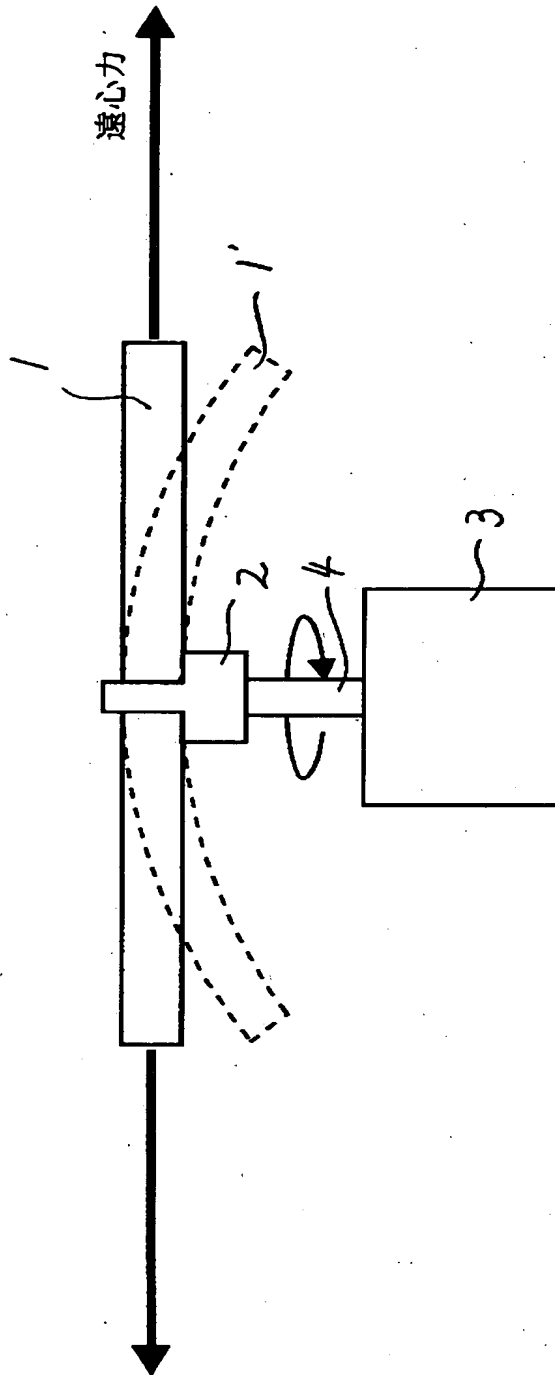
- | | |
|----------------|---------------|
| 1 - ディスク基板 | 1' - 成形ディスク基板 |
| 2 - ディスク受台 | 3 - 回転駆動装置 |
| 4 - 回転シャフト | 5 - 温度測定手段 |
| 10、11 - 成形機の金型 | 12 - 取り出しアーム |
| 13 - 搬送アーム | 14 - 冷却用ステージ |

【書類名】 図面

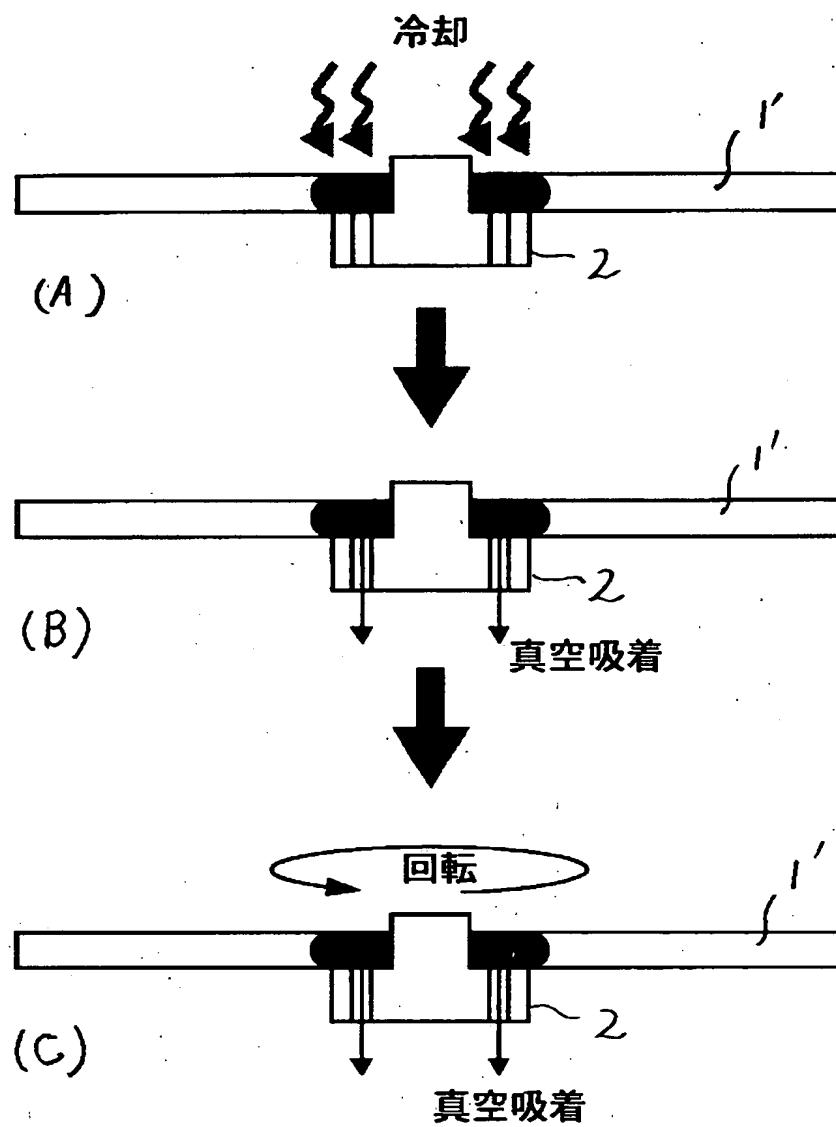
【図 1】



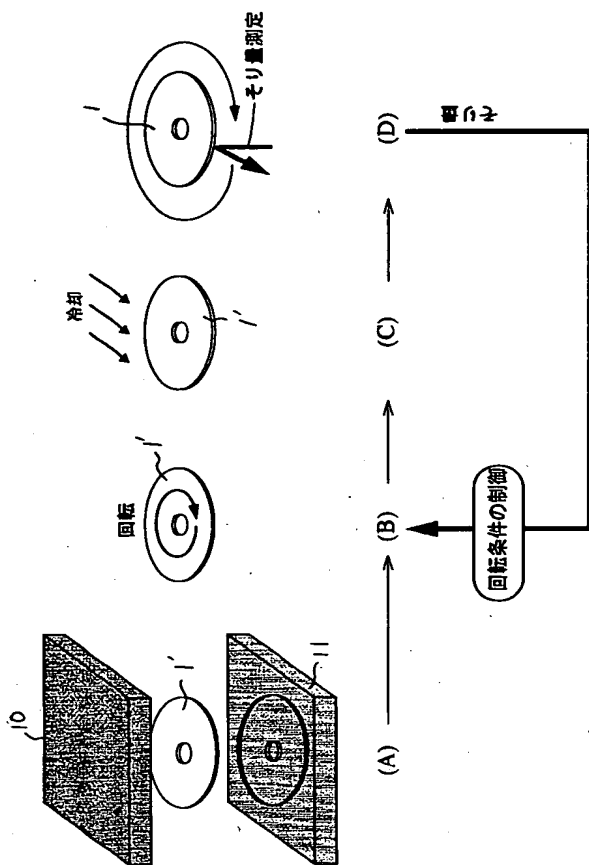
【図 2】



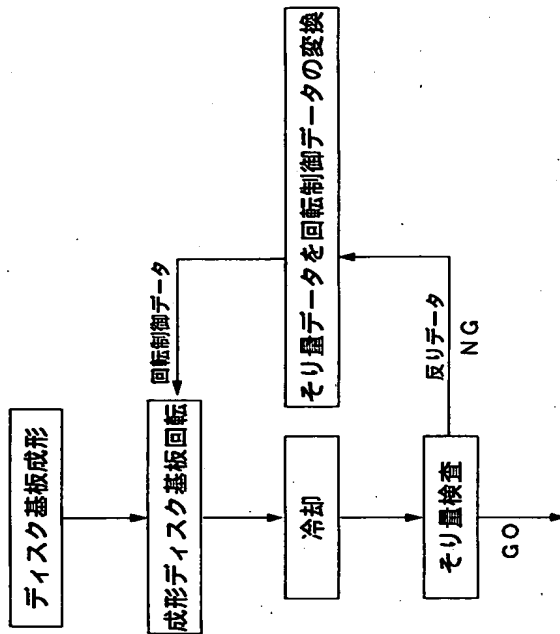
【図 3】



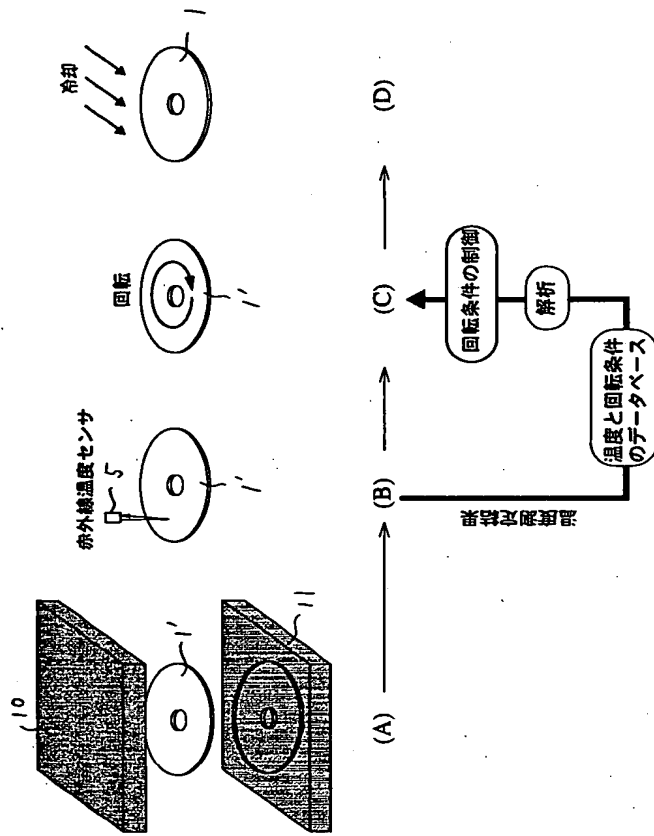
【図 4】



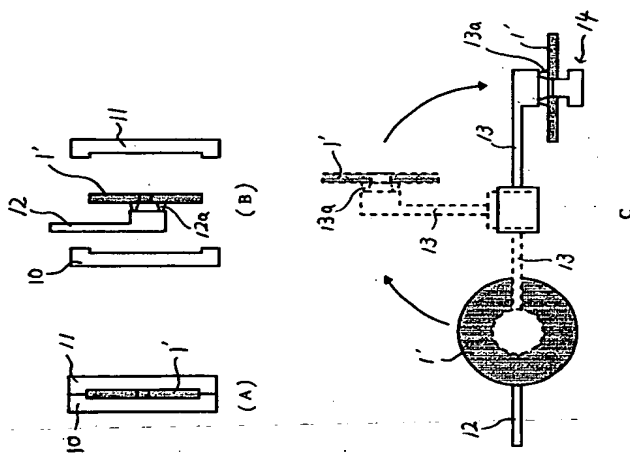
【図 5】



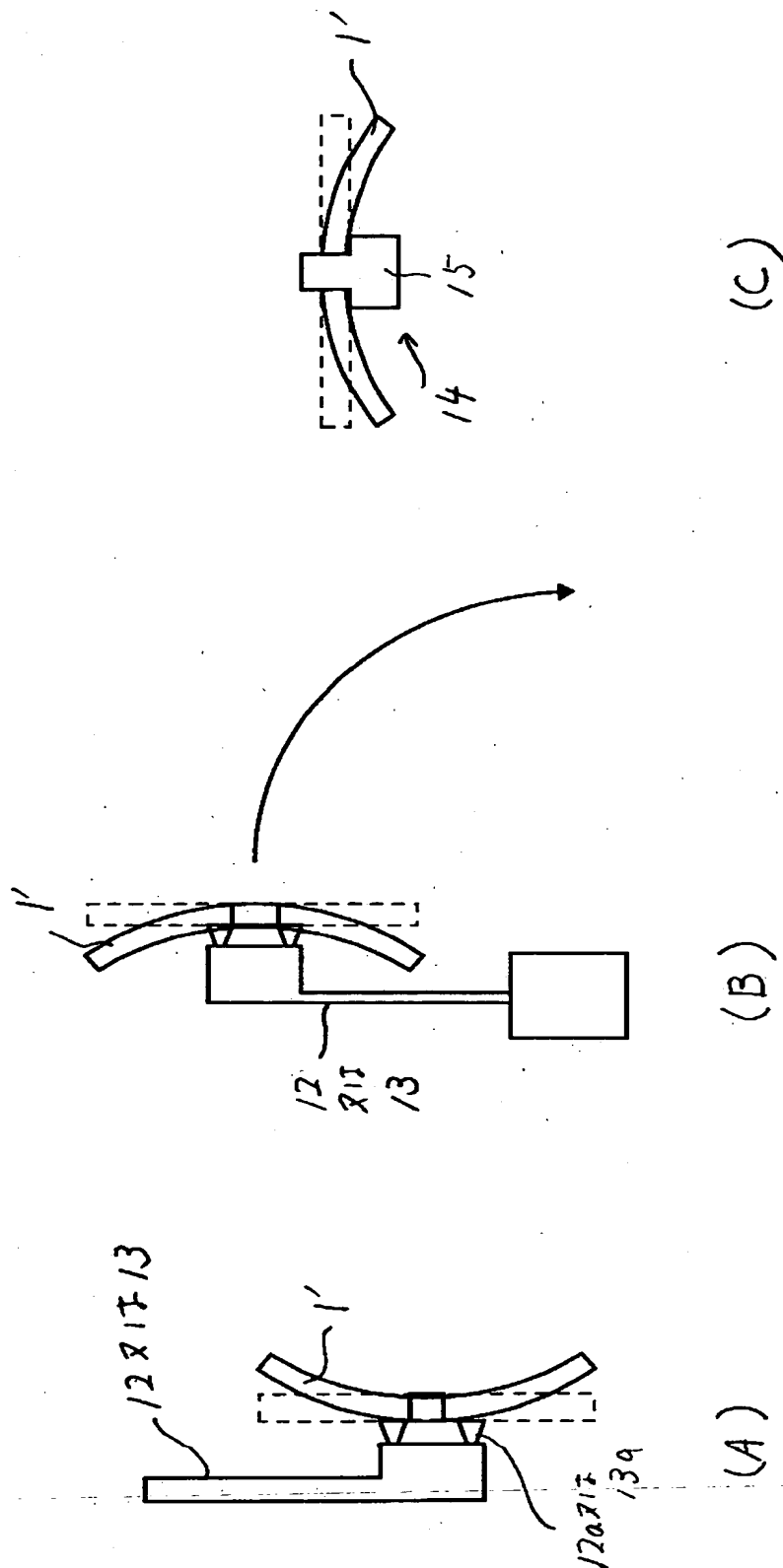
【図 6】



【図 7】



【図8】



特2001-092451

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反りの小さいディスク基板を得、反りの小さい品質の高い光ディスクを提供すること。

【解決手段】 射出成形された成形ディスク基板を高速で回転させ、その回転による遠心力で前記成形ディスク基板の反りを低減することを特徴とする成形ディスク基板の反り低減方法。

【選択図】 図 2

特2001-092451

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000103976]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都豊島区高田1丁目18番1号
氏 名 オリジン電気株式会社